



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07072409 A**(43) Date of publication of application: **17.03.95**

(51) Int. Cl.

G02B 26/10(21) Application number: **05218329**(22) Date of filing: **02.09.93**(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**(72) Inventor:
**TOYODA RYUICHI
KANEMATSU SHIYUUKO
AZUMA NAOKO
NAKAMURA KUNHIKO****(54) ELECTROSTATIC POWER DRIVEN OPTICAL SCANNER AND ITS PRODUCTION**

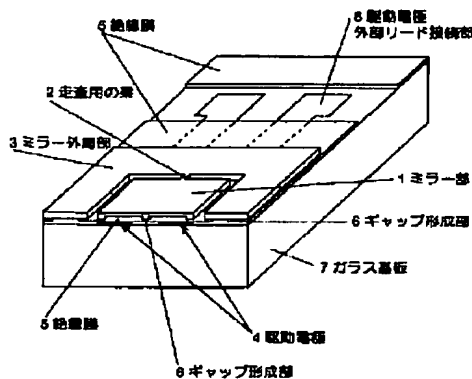
the gap forming part 6 are anode joined, by which the integrated optical scanner is obtd.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

PURPOSE: To provide the microminiature optical scanner having high reliability relating to the optical scanner which can be utilized for writing with facsimiles and printers, for tracking adjustment of an optical pickup and future optical information processing fields.

CONSTITUTION: This optical scanner consists of a mirror part 1 which is formed by subjecting the mirror finished surface of a silicon substrate to metal coating and reflects a semiconductor laser beam, a beam for scanning which supports the mirror part 1 from both sides to generate the twist in a uniaxial direction, the outer peripheral part of the mirror which is formed integrally therewith and is used to join these parts to a glass substrate 7, driving electrodes 4 which are arranged in the position facing the rear surface of the mirror part, an insulating film 5 for insulating these driving electrodes 4, a gap forming part 6 which determines the gap between the mirror part 1 and the driving electrodes 4 and the glass substrate 7 which has the driving electrodes 4, the insulating film 5 and the gap forming part 6. The outer peripheral part 3 of the mirror and



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-72409

(43) 公開日 平成7年(1995)3月17日

(51) Int. Cl. ⁶

G02B 26/10

識別記号

101

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全9頁)

(21) 出願番号 特願平5-218329

(22) 出願日 平成5年(1993)9月2日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 豊田 隆一

神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1

号 松下技研株式会社内

(72) 発明者 兼松 修子

神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1

号 松下技研株式会社内

(72) 発明者 東 奈緒子

神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1

号 松下技研株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

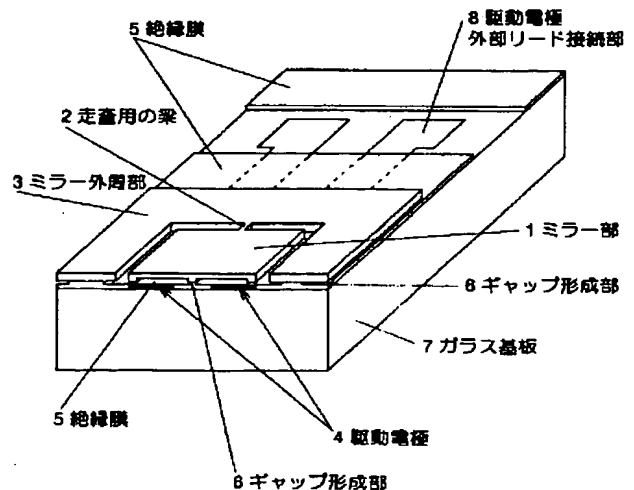
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電力駆動光走査装置とその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、ファクシミリやプリンターの書き込み用、光ピックアップのトラッキング調整用、また将来の光情報処理分野に利用できる光走査装置に関し、超小型で高信頼性の光走査装置を提供するものである。

【構成】 シリコン基板の鏡面仕上げ面に金属コーティングし半導体レーザ光を反射するミラー部1と、ミラー部1を両側から支持し1軸方向にねじれを生じる走査用の梁と、これらと一体で形成されガラス基板7と接合するためのミラー外周部と、ミラー部裏面に対向する位置に配置された駆動電極4と、駆動電極4を絶縁するための絶縁膜5と、ミラー部1と駆動電極4間のギャップを決めるギャップ形成部6と、前記駆動電極4、絶縁膜5、ギャップ形成部6を有するガラス基板7からなり、前記ミラー外周部3とギャップ形成部6において陽極接合することにより、一体化した光走査装置。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 シリコン基板の鏡面仕上げ面に金属コーティングし、半導体レーザ光を反射するミラー面とし、さらにその裏面にも金属コーティングされているミラー部と、前記ミラー部と一体で構成され、ミラー部を両側から支持し、ミラー部が 1 軸方向に変位できるようにねじれを生じる走査用の梁と、前記ミラー部と走査用の梁と一体で形成されガラス基板と接合するためのミラー外周部と、前記ミラー部を駆動するためにミラー部の下面に対向する位置に配置された駆動電極と、前記駆動電極を絶縁するための絶縁膜と、ミラーの中央部を裏面から支持し、ミラー部と駆動電極間のギャップを決めるギャップ形成部と、前記駆動電極、絶縁膜、ギャップ形成部を有するガラス基板からなり、前記ミラー外周部とギャップ形成部において陽極接合することにより一体化されていることを特徴とする静電力駆動光走査装置。

【請求項 2】 ミラー外周部の裏面の表面粗さが、中心線平均粗さ (Ra) で $Ra = 0.060 \mu m$ 以下であり、さらに、ミラー部裏面の金属コーティングの最終表面が酸化しない金属であることを特徴とする請求項 1 記載の静電力駆動光走査装置。

【請求項 3】 ミラー部の肉厚が均一でなく、厚い部分と薄い部分があるときに、厚肉部と薄肉部の寸法差だけを第 1 段階のエッチングで行い、次の工程で、ミラーの厚肉部の寸法まで薄肉部を含めてエッチングすることにより形成した請求項 1 記載の静電力駆動光走査装置のミラー部の製造方法。

【請求項 4】 ミラー部の肉厚が均一でなく、厚い部分と薄い部分があるときに、まず薄肉部のエッチングを行い、次に薄肉部をマスクングして、その後肉厚部をエッチングすることにより形成した請求項 1 記載の静電力駆動光走査装置のミラー部の製造方法。

【請求項 5】 ガラス基板上に駆動電極を形成し、次にガラス基板上に陽極接合可能なガラス材料をギャップとして必要な厚さの膜形成し、その後に前記ガラス材料をエッチングしてギャップ形成部を作り、次に駆動電極部が露出しないように再度陽極接合可能なガラス材料を絶縁膜として形成し、ミラー外周部とギャップ形成部において陽極接合を行い一体化する請求項 1 記載の静電力駆動光走査装置の製造方法。

【請求項 6】 陽極接合可能なガラス基板上に後で形成する駆動電極パターンを避けるようにエッチングによりギャップ形成部を作り、次に駆動電極パターンをフォトリソグラフィ、アルミ蒸着によりガラス基板上に形成し、次にギャップ形成部にレジストパターンを形成し、その後駆動電極上に絶縁膜を形成し、レジストパターンを除去して陽極接合可能なガラス基板面を露出させ、ミラー外周部とギャップ形成部において陽極接合を行い一体化する請求項 1 記載の静電力駆動光走査装置の製造方法。

【請求項 7】 ミラー外周部とギャップ形成部において陽極接合を行った後で、ドライエッチングによりミラー部とミラー外周部、ミラー外周部とさらに外側の不要なシリコン材料部分を分離加工することを特徴とする請求項 1 記載の静電力駆動光走査装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ファクシミリやプリンターの書き込み用や、光ピックアップのトラッキング調整用光走査装置として、また将来の光コンピューティングに代表される光情報処理分野において重要なデバイスとして利用されるであろう光走査装置とその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 以下、従来の 1 軸方向走査用の光走査装置について図 8、9 をもちいて説明する。図 8、9 において、60 は半導体レーザ、61 はポリゴンミラー、62 は中間光学系、63 は感光ドラム、64 は半導体レーザと光学系ブロック、65 は光ディスク、66 はレンズ、67 は固定ミラー、68 はトラッキング調整用光走査装置である。

【0003】 以上のように構成された 1 軸方向走査用の光走査装置について、その動作を説明する。図 8 は、レーザプリンタに用いられるポリゴンミラーによる光走査装置で、半導体レーザ 60 から出た光がポリゴンミラー 61 に反射され、中間光学系 62 を経て感光ドラム 63 上に潜像を形成する。

【0004】 図 9 は、光磁気ディスク装置に用いられるトラッキング調整用光走査装置である。半導体レーザと光学系ブロック 64 から出た光が、トラッキング調整用光走査装置 68 により反射され、固定ミラー 67、レンズ 66 を通過して光ディスク 65 に入射する。トラッキング調整用光走査装置 68 は、ミラー部とそれを動かすためのマグネットやコイルなどから構成されている。

【0005】 つぎに、近年マイクロマシンの研究が盛んに行われるようになり、シリコンマイクロマシニングを用いた小型光走査装置が作られている。例えば、静電型シリコンねじり振動子 (富士電気、中川ほか)、日本機械学会第 6 8 期全国大会講演会講演論文集 Vol. D、(1990) などである。

【0006】 以下、近年の小型光走査装置について、図 10、11 を用いて説明する。図 10、11 において、69 は振動子、70 は可動板、71 はスパンバウンド、72 は枠、73 はガラス基板、74 はスペーサである。次にその構成と動作について説明する。

【0007】 図 10 は、静電型シリコンねじり振動子の外観図である。振動子 69 は、可動板 70 とスパンバウンド 71 と枠 72 からなり、厚さ $0.3 mm$ のシリコンからエッチングにより一体形成している。可動板 70 とスパンバウンド 71 の厚さは $20 \mu m$ である。シリコン

振動子 69 は、電極を形成したガラス基板 73 にスペーサ 74 を挟んで接着している。

【0008】図 11 は、静電型シリコンねじり振動子の運動状態を示した断面図である。S 字型のスパンバウンド 71 で支持された可動板 70 と電極間に電圧を印加すると、両者の間に静電力が働き、可動板 70 はスパンバウンド 71 を軸として電極に静電吸引され振動する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これらの従来の光走査装置の場合、ポリゴンミラーを用いた方式は、ポリゴンミラーやミラーを回転させるモータが必要であり、全体を小型化することが困難である。またミラーとマグネット、コイルを用いた光磁気ディスク用の光走査装置もさらに小型化しようすると課題が多い。

【0010】静電型シリコンねじり振動子の場合、小型であるが、前記の構成では、可動板のミラーとして使用する面がエッチング加工面であり、反射効率が悪い。またミラー、スペーサ、ガラス基板から構成され、それぞれを接着剤により固定しており、組立の困難さや温度変化に対する特性変動が大きい。

【0011】本発明は、上記従来の課題を解決するもので、半導体プロセス加工を用いて、ミラーやアクチュエータを形成し、超小型で信頼性の高い 1 軸方向の光走査装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために本発明は、シリコン基板の鏡面仕上げ面に金属コーティングし、半導体レーザ光等を反射するミラー面とし、さらにその裏面にも金属コーティングされているミラー部と、前記ミラー部と一体で構成され、ミラー部を両側から支持し、ミラー部が 1 軸方向に変位できるようにねじれを生じる走査用の梁と、前記ミラー部と走査用の梁と一体で形成されガラス基板と接合するためのミラー外周部と、前記ミラー部を駆動するためにミラー部の下面に対向する位置に配置された駆動電極と、前記駆動電極を絶縁するための絶縁膜と、ミラーの中央部を裏面から支持し、ミラー部と駆動電極間のギャップを決めるギャップ形成部と、前記駆動電極、絶縁膜、ギャップ形成部を有するガラス基板からなり、前記ミラー外周部とギャップ形成部において陽極接合することにより一体化されている静電力駆動光走査装置の構造や、陽極接合を可能にするためのミラー外周部とギャップ形成部の製造方法や、ミラー外周部とギャップ形成部を接合した後でドライエッチングにより不要な部分を分離する製造方法等を示すものである。

【0013】

【作用】本発明は、上記構成によって、シリコン基板上に形成されたミラーが、駆動電極に電圧を印加することで 1 軸方向の走査が可能となり、超小型で反射ミラー面の効率もよい静電力駆動光走査装置を提供することがで

きる。また上記の製造方法によって、接着材を使用せず、陽極接合によりほぼ同程度の熱膨脹率の材料で構成することにより温度変化にも強く、信頼性の高い光走査装置を提供することができる。さらにウエハの状態で接合した後、ドライエッチングして分離することにより、量産性があり、微小部品の組立の困難さを軽減し、歩留まりの良い製造工程となり、低コストの光走査装置を提供することができる。

【0014】

【実施例】

（実施例 1）以下、本発明の第 1 の実施例について図面を参照しながら説明する。図 1 は、本発明の第 1 の実施例における静電力駆動光走査装置を示す斜視図である。図 1 において、1 はミラー部、2 は走査用の梁、3 はミラー外周部、4 は駆動電極、5 は絶縁膜、6 はギャップ形成部、7 はガラス基板、8 は駆動電極外部リード接続部である。

【0015】ミラー部 1 は、シリコン基板でできており、シリコン基板の鏡面仕上げ面に、図示されていないが金属コーティング、たとえばクロム+金のコーティングを行いミラー面として用い、さらにその裏面は、エッチングにより薄肉に加工されているが、その面にも金属コーティングされている。このミラー部 1 は、ミラー部 1 を両側から支持しミラー部 1 が 1 方向に変位できるようにねじれを生じるシリコン基板で形成された走査用の梁 2 と、ガラス基板 7 と接続するためのミラー外周部 3 と一体で形成されている。

【0016】前記ミラー部 1 を駆動するために、ミラー部 1 の下面の対向する位置に駆動電極 4 が形成されており、また駆動電極 4 を絶縁するための絶縁膜 5 が形成されている。さらに、ミラー部 1 の中央部を裏面から支持し、ミラー部 1 と駆動電極 4 のギャップを決めるために、ギャップ形成部 6 が形成され、これら駆動電極 4 と絶縁膜 5 とギャップ形成部 6 は、ガラス基板 7 上に形成される。ギャップ形成部 6 とミラー外周部 3 は、陽極接合により接合されており、ギャップ形成部 6 とミラー部 1 は接合されていない。

【0017】以上のように構成された静電力駆動光走査装置について、次にその動作について説明する。ミラー部 1 は、駆動電極 4 に交互に電圧を印加することにより、静電力を受け、走査用の梁 2 にねじれを生じ、ミラー部 1 の中央の下部にあるギャップ形成部 6 を支点として、1 方向に走査する動作をする。また、走査角度は、ギャップ形成部 6 により制限される走査範囲において、印加電圧により制御することができる。

【0018】以上のように、本実施例によれば、シリコンで形成したミラー部 1 を駆動電極 4 に電圧印加することにより、静電力を利用して 1 方向に走査することができる光走査装置を提供することができる。

【0019】（実施例 2）以下、本発明の第 2 の実施例

10

20

30

40

50

について図面を参照して説明する。図2は、本実施例におけるミラー部およびミラー外周部の裏面を示す斜視図である。図2において、9はミラー外周部裏面、10はミラー部裏面、11はミラー減肉部、12はクロム-金コーティング部である。

【0020】ミラー外周部裏面9は、図1に示されているギャップ形成部6と陽極接合する部分であり、陽極接合条件を温度400℃前後、電圧500V程度するとき、この接合をより確実に実現するためには、エッチング加工後のミラー外周部裏面9の表面粗さを、中心線平均粗さ $Ra=0.060\mu m$ 以下にする必要がある。陽極接合条件において、印加電圧を1kV程度まで高くすると $Ra=0.085\mu m$ 程度でも部分的な接合が可能であるが、信頼性の高い接合は難しい。

【0021】次に、ミラー部裏面10とミラー外周部裏面9の一部にクロム-金コーティング12を行っている。ミラー外周部裏面9の一部までコーティングするには、ミラー部裏面10の電位を0Vにするためであり、この目的だけであれば、他の金属コーティングでも良い。ここでクロム-金コーティングにしているのは、ミラー外周部裏面9とギャップ形成部6を陽極接合するときに、ミラー部裏面10と接するギャップ形成部6が、同時にミラー部裏面10と接合されないように、保護するためである。金のかわりに他の酸化しない金属でもよい。

【0022】以上のように、ミラー外周部裏面9のエッチング加工後の表面粗さを中心線平均粗さ $Ra=0.060\mu m$ 以下とし、さらにミラー部裏面10にクロム-金コーティング12することにより、ミラー外周部とギャップ形成部の陽極接合が確実に行われ、ミラー部裏面10とギャップ形成部6との接合を防ぐことができ、ミラー部1が、下部にあるギャップ形成部6を支点として、走査することが出来る。

【0023】（実施例3）以下、本発明の第3の実施例について図面を参照して説明する。図3は、本実施例におけるミラー部のエッチングによる製造方法を示す工程図である。図3において、13はシリコン基板、14は SiO_2 膜、15は第1のパターン、16はミラー面、17は第1段階エッチング、18は第2のパターン、19は第2段階エッチングである。

【0024】次にミラー部の製造方法を示す。(a)に示すように、シリコン基板13のミラー面16として使う面の反対の面に、 SiO_2 膜14により第1のパターン15を形成する。次に(b)に示すように、ウェットエッチングにより第1段階エッチング17を行う。このエッチング量は、最終のミラー部の肉厚の寸法差だけ加工する。次に(c)に示すように、第2のパターン18を SiO_2 膜14に形成する。次に(d)に示すようにウェットエッチングを行い、第2段階エッチング19を行い所定の厚さまで加工する。このとき、第1段階エ

ッチング部は、その形状が広がってくるので、あらかじめ、その第2段階エッチングでの広がりを考慮して、第1のパターン15は設計されている。最後は、(e)に示すように、 SiO_2 膜14を除去すると、ミラー部のウェットエッチングが終了する。

【0025】以上のようにミラー部のウェットエッチングを行うことにより、ミラー部自体の重量コントロールをすることが可能となり、走査装置にあわせたミラーを作ることが出来る。

10 (実施例4) 以下、本発明の第4の実施例について図面を参照しながら説明する。図4は、本実施例におけるミラー部のエッチングによる製造方法の他の例を示す工程図である。図4において、13はシリコン基板、14は SiO_2 膜、16はミラー面、20は第1のパターン、21は第1段階エッチング、22は SiO_2 膜、23は第2のパターン、24は第2段階エッチングである。

20 【0026】次にミラー部の製造方法を示す。(a)に示すように、シリコン基板13のミラー面16と反対の面に、 SiO_2 膜14により第1のパターン20を形成する。次に、(b)に示すように第1段階のエッチング21により、この第1のパターン20の所定の厚さまで加工する。次に(c)に示すように、 SiO_2 膜14を一度除去し、あらためて SiO_2 膜22を形成する。次に(d)に示すように、第2のパターン23を形成する。次に(e)に示すように、第2のパターン23を第2段階エッチングにより、所定の厚さまでエッチングする。次に(f)に示すように、 SiO_2 膜22を除去すれば、ミラー部のウェットエッチングが終了する。

30 【0027】以上のようにミラー部のエッチングを行うことにより、第3の実施例よりも工程数は増えるが、より正確にミラー部自体の重量コントロールをすることが可能となり、走査装置にあわせたミラーを作ることが出来る。

40 【0028】（実施例5）以下、本発明の第5の実施例について図面を参照しながら説明する。図5は、本実施例における駆動電極部の製作方法およびミラー部との接合を示す工程図である。図5において、25は陽極接合できるガラス基板、26は駆動電極、27は陽極接合できるガラス、28はギャップ形成部、29は陽極接合できる絶縁膜、30はミラー部、31はミラー外周部である。

50 【0029】次に製造方法を示す。(a)に示すように陽極接合できるガラス基板25に、駆動電極26を形成する。次に(b)のように陽極接合できるガラス27をスパッタリング等により、ギャップとして必要な厚さだけ形成する。次に(c)に示すように陽極接合できるガラス27に、エッチングによりギャップ形成部28を形成する。次に(d)に示すように、前工程により電極面を露出させた駆動電極26の上に、陽極接合できる絶縁膜29を形成する。ここで、陽極接合できるガラス基板

25と陽極接合できるガラス27と陽極接合できる絶縁膜29は、同一材料であってもよい。そして最後に

(e)に示したように、ミラー部30と一体であるミラー外周部31とギャップ形成部28において陽極接合が行われ、一体化される。

【0030】以上の方法により、駆動電極の形成と、駆動電極部とミラー外周部との陽極接合が可能となり、信頼性の高い光走査装置を提供することができる。

【0031】(実施例6)以下、本発明の第6の実施例について図面を参照しながら説明する。図6は、本実施例における他の駆動電極部の製作方法およびミラー部との接合を示す工程図である。図6において、32は陽極接合できるガラス基板、33はフォトレジスト、34は第1のパターン、35は第1のエッチング、36はギャップ形成部、37はフォトレジスト、38は第2のパターン、39はアルミニウム、40はフォトレジスト、41は駆動電極、42は絶縁膜、43はミラー外周部、44はミラー部である。

【0032】次に製造方法について示す。(a)に示すように、陽極接合できるガラス基板32上に、フォトレジスト33により第1のパターン34を形成する。次に(b)に示すように、第1のエッチング35によりギャップ形成部36を形成する。次に(c)に示すように、フォトレジスト33を除去し新しくフォトレジスト37により、第2のパターン38を形成する。

【0033】次に(d)に示すように、アルミニウム39を蒸着し、さらに(e)に示すように、リフトオフによりフォトレジスト37を除去し、駆動電極41を形成し、そしてさらに、次のフォトレジスト40を形成する。

【0034】次に(f)に示すように、全面に絶縁膜をスパッタリングしたあと、フォトレジスト40を除去することにより、駆動電極41上には絶縁膜が形成され、ギャップ形成部36には絶縁膜がない状態になる。次に(g)に示すように、ミラー部44と一体であるミラー外周部43をギャップ形成部36の上ののせて、ミラー外周部43において陽極接合することにより一体化される。

【0035】以上の方法により、駆動電極の形成と、駆動電極部とミラー外周部との陽極接合が可能となり、信頼性の高い光走査装置を提供することができる。

【0036】(実施例7)以下、本発明の第7の実施例について図面を参照しながら説明する。図7は、本実施例におけるミラー部と駆動電極部の組立を示す工程図である。図7において、45は陽極接合できるガラス基板、46は駆動電極、47は絶縁膜、48はギャップ形成部、49はミラー外周部、50はアルミパターン、51はミラー部、52はシリコンウエハ、53はRIE(リアクティブ イオン エッチング)加工部である。

【0037】次に組立方法について示す。(a)に示す

ように、駆動電極46とその絶縁膜47およびギャップ形成部48を有する陽極接合できるガラス基板45の上に、ミラー部51、ミラー外周部49を形成するためのアルミパターン50を有するシリコンウエハ52を、所定の位置にアライメントして、ミラー外周部49とギャップ形成部48との間で、陽極接合を行い両者を一体化する。次に(b)に示すように、アルミパターン50をRIE加工のマスクとして、ミラー部51とミラー外周部49との間や、ミラー外周部49と他の余分なシリコンウエハ部分との間のRIE加工部53を加工し分離する。

【0038】以上のように、ミラー部51と駆動電極46を有するガラス基板45を、陽極接合して一体化し、その後RIE加工することによりミラー部51を形成し、さらに、余分なシリコンウエハ部を分離することにより、微小部品の組立を容易にするとともに、組立後の加工も負荷が少なく、また複数個を同時に加工することが可能で、歩留まりもよく、量産性のある組立方法を提供することができる。

【0039】

【発明の効果】以上のように本発明は、シリコン基板の鏡面仕上げ面に金コーティングし、半導体レーザ光等を反射するミラー面とし、さらにその裏面にも金属コーティングされているミラー部と、前記ミラー部と一体で構成され、ミラー部を両側から支持し、ミラー部が1軸方向に変位できるようにねじれを生じる走査用の梁と、前記ミラー部と走査用の梁と一体で形成されたガラス基板と接合するためのミラー外周部と、前記ミラー部を駆動するためにミラー部の下面に対向する位置に配置された駆動電極と、前記駆動電極を絶縁するための絶縁膜と、ミラーの中央部を裏面から支持し、ミラー部と駆動電極間のギャップを決めるギャップ形成部と、前記駆動電極、絶縁膜、ギャップ形成部を有するガラス基板からなり、前記ミラー外周部とギャップ形成部において陽極接合することにより一体化されている静電力駆動光走査装置の構造や、陽極接合を可能にするためのミラー外周部とギャップ形成部の製造方法や、ミラー外周部とギャップ形成部を接合した後でドライエッチングにより不要な部分を分離する製造方法を示すものである。この構成により、シリコンで形成されたミラー部が駆動電極に電圧を印加することにより、静電力を利用して1方向に走査する超小型の光走査装置を提供できる。

【0040】またこの製造方法により、ミラー外周部とギャップ形成部の陽極接合が、確実に行われ、ミラー自体の重量コントロールが可能になり、信頼性が高く、かつ量産性のある光走査装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例における静電力駆動光走査装置を示す斜視図

【図2】本発明の第2の実施例におけるミラー部および

ミラー外周部の裏面を示す斜視図

【図 3】本発明の第 3 の実施例におけるミラー部のエッチングによる製造方法を示す工程図

【図 4】本発明の第 4 の実施例におけるミラー部のエッチングによる製造方法の他の例を示す工程図

【図 5】本発明の第 5 の実施例における駆動電極部の製作およびミラー部との接合を示す工程図

【図 6】本発明の第 6 の実施例における他の駆動電極部の製作およびミラー部との接合を示す工程図

【図 7】本発明の第 7 の実施例におけるミラー部と駆動電極部の組立を示す工程図

【図 8】従来のレーザプリンタに用いられるポリゴンミラーによる光走査装置の説明図

【図 9】従来の光磁気ディスク装置に用いられるトラッキング調整用光走査装置の概念斜視図

【図 10】従来の静電型シリコンねじり振動子の外観図

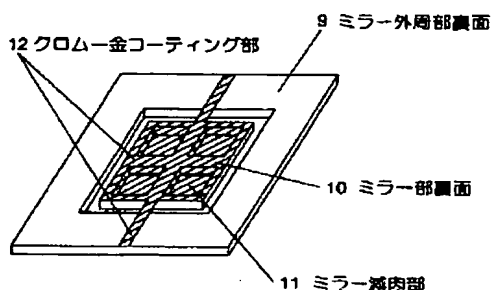
【図 11】従来の静電型シリコンねじり振動子の運動状態を示した断面図

【符号の説明】

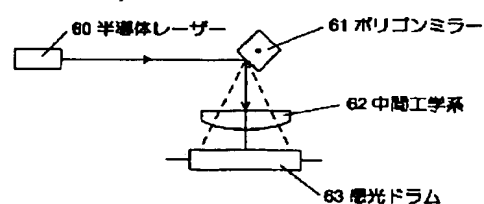
- 1 ミラー部
- 2 走査用の梁
- 3 ミラー外周部
- 4 駆動電極
- 5 絶縁膜
- 6 ギャップ形成部
- 7 ガラス基板
- 8 駆動電極外部リード接続部
- 9 ミラー外周部裏面
- 10 ミラー部裏面
- 11 ミラー減肉部
- 12 クロム-金コーティング部
- 13 シリコン基板
- 14 SiO_2 膜
- 15 第 1 のパターン
- 16 ミラー面
- 17 第 1 段階エッチング

- 18 第 2 のパターン
- 19 第 2 段階エッチング
- 20 第 1 のパターン
- 21 第 1 段階エッチング
- 22 SiO_2 膜
- 23 第 2 のパターン
- 24 第 2 段階エッチング
- 25 陽極接合できるガラス基板
- 26 駆動電極
- 27 陽極接合できるガラス
- 28 ギャップ形成部
- 29 陽極接合できる絶縁膜
- 30 ミラー部
- 31 ミラー外周部
- 32 陽極接合できるガラス基板
- 33 フォトリジスト
- 34 第 1 のパターン
- 35 第 1 のエッチング
- 36 ギャップ形成部
- 37 フォトリジスト
- 38 第 2 のパターン
- 39 アルミニウム
- 40 フォトリジスト
- 41 駆動電極
- 42 絶縁膜
- 43 ミラー外周部
- 44 ミラー部
- 45 陽極接合できるガラス基板
- 46 駆動電極
- 47 絶縁膜
- 48 ギャップ形成部
- 49 ミラー外周部
- 50 アルミパターン
- 51 ミラー部
- 52 シリコンウエハ
- 53 RIE 加工部

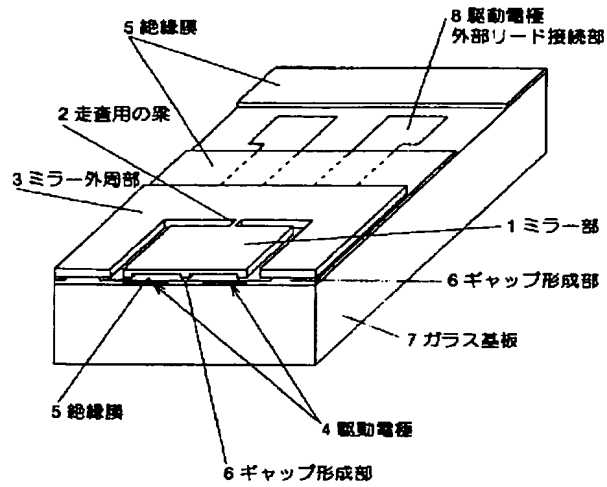
【図 2】



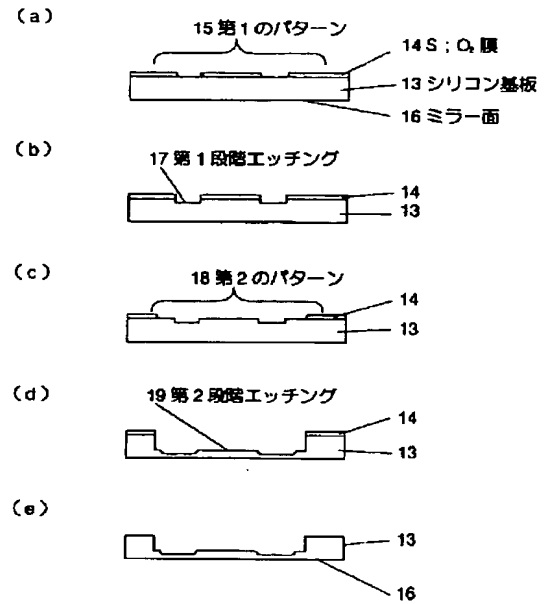
【図 8】



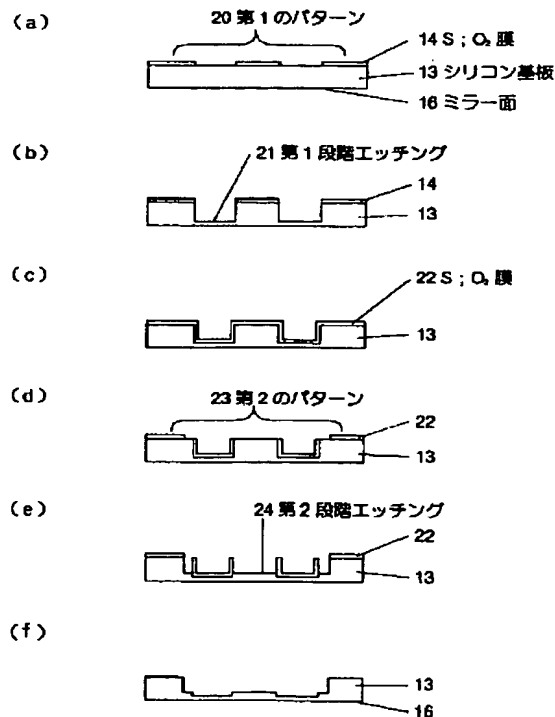
【図 1】



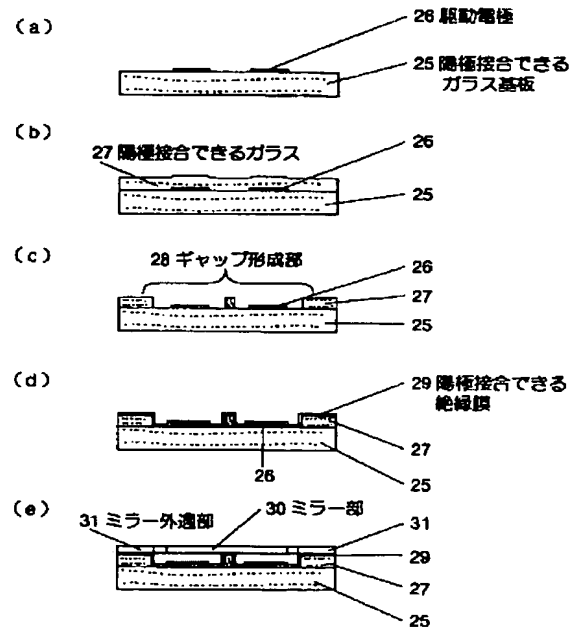
【図 3】



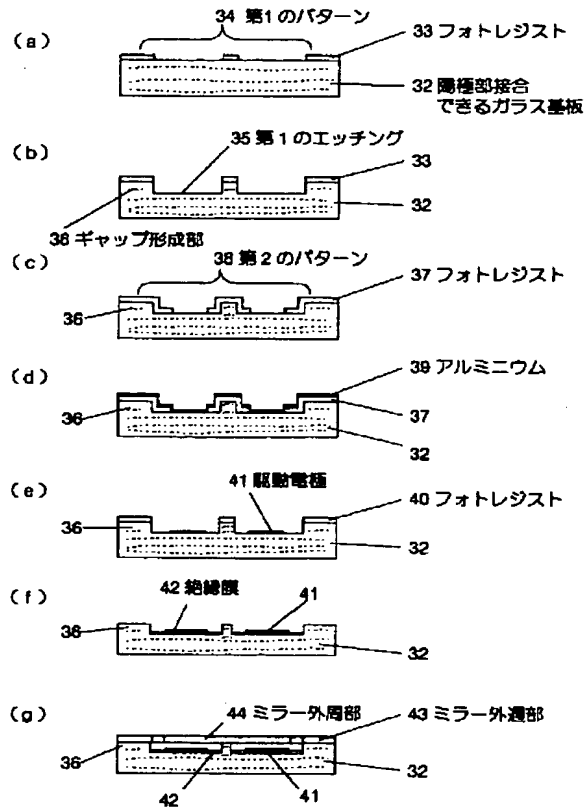
【図 4】



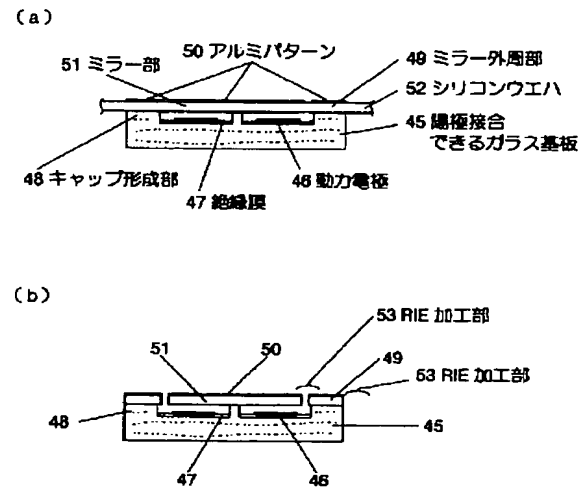
【図 5】



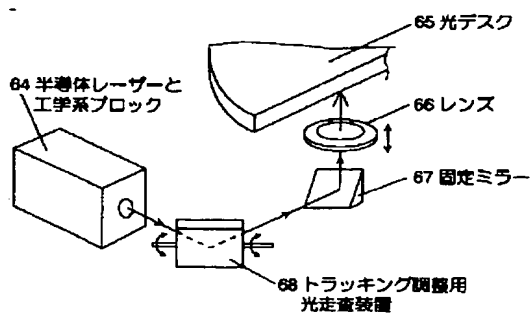
【図 6】



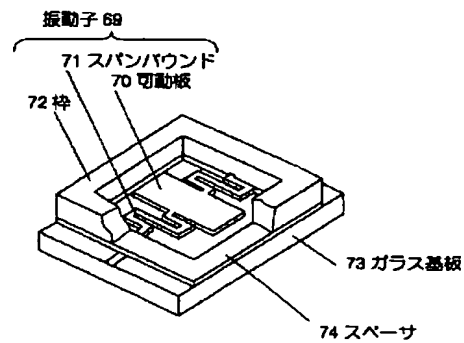
【図 7】



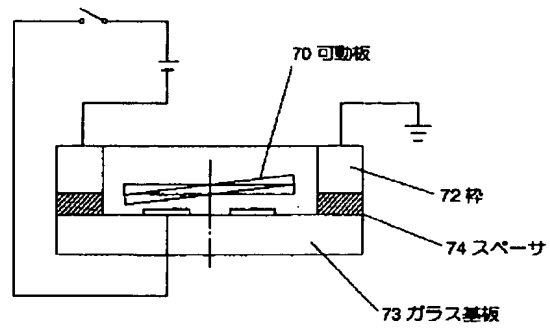
【図 9】



【図 10】



【図 1 1】



フロントページの続き

(72)発明者 中村 邦彦
神奈川県川崎市多摩区東三田 3 丁目10番 1
号 松下技研株式会社内